

Docket No.: GR99P1912

jc580 U.S. PTO  
09/994195  
11/26/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : THOMAS REISINGER ET AL.

Filed : Concurrently herewith

Title : METHOD AND CONFIGURATION FOR REMOTE ACCESS  
CONTROL

CLAIM FOR PRIORITY

*Priority paper  
3-28-02*

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 199 23 983.5, filed May 25, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
For Applicants

WERNER H. STEMER  
REG. NO. 34,956

Date: November 26, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/cp

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



JC580 U.S. PRO  
09/994195  
11/26/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 23 983.5  
**Anmeldetag:** 25. Mai 1999  
**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE  
**Bezeichnung:** Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangssteuerung  
**IPC:** G 07 C, H 04 B, B 60 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 7. November 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Waasmaier

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

A 9161  
06/00  
EDV-L



## Beschreibung

# Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangssteuerung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Elektronische Zugangssteuersysteme haben in den letzten Jahren in verschiedenen Bereichen eine überraschend schnelle und weite Verbreitung gefunden. Die Funktionalität solcher Systeme wird ständig weiter ausgebaut. So haben sich im Automobilbau die klassischen Funkschließsysteme, die anfangs nur die Bedeutung einer (von vielen Autofahrern als überflüssig erachteten) Komfortfunktion hatten, inzwischen zu komplexen Systemen gewandelt, über die nicht nur der Zugang zum Fahrzeuginnenraum erreicht wird, sondern über die zudem Fahrzeugfunktionen gesteuert werden. Die Benutzerauthentifikation erfolgt dabei durch die Übermittlung eines Zugangscodes, und zwar bei modernen Systemen per Funk. Perspektivisch ist auch vorgesehen, neben dem Zugangscode benutzerspezifische Daten zu übertragen, die für die Steuerung bestimmter Funktionen benötigt werden.

25 Fortgeschrittene Zugangssteuersysteme dieser Art, die inzwischen in PKW der Oberklasse in der Praxis eingesetzt werden, realisieren das Prinzip "Passive Entry" in Anordnungen mit einer Sender-/Empfänger-Einheit im Fahrzeug und einer Mehrzahl von Chipkarten, die den Besitzer des Fahrzeugs, dessen  
30 Ehefrau oder andere Personen zum Zugang und zur Inbetriebnahme des Fahrzeugs befähigen. Diese Chipkarten sind nicht untereinander identisch, sondern individualisiert. Das liegt unter anderem darin begründet, daß bestimmte Fahrzeugfunktionen (beispielsweise Sitz- und Spiegelverstellung) aufgrund  
35 von auf der Chipkarte gespeicherten nutzerspezifischen Daten ausgeführt werden sollen. Zudem spielen Sicherheits- und Dokumentationserwägungen hierbei eine Rolle.

Die erwähnten Chipkarten realisieren speziell das Prinzip des "Passive Entry" bzw. "Passive Go", dessen Kern darin besteht, daß die Zugangscodegeber (Chipkarten) bei Annäherung an das Fahrzeug von einer darin befindlichen Sender-/Empfänger-Einheit aktiviert bzw. abgefragt werden und daraufhin einen Zugangscode an diese aussenden. Um das Fahrzeug benutzen zu können, ist ein Mitführen der Chipkarte am Körper ausreichend. Für den Fahrzeugzutritt findet eine bidirektionale Kommunikation zwischen Fahrzeug und Chipkarte statt. Beispielsweise kommuniziert die Sender-/Empfänger-Einheit im Fahrzeug mit der Chipkarte über induktive Antennen, die in den Türen und dem Kofferraum bzw. Stoßfänger untergebracht sind. Diese Antennen werden auf einem 125 kHz-Träger angesteuert, während die Chipkarten ihre Antwort an das Fahrzeug (nach derzeitigem Stand der Technik) im sogenannten ISM-Frequenzbereich bei 433 MHz absetzen. Eine Berührung des Türgriffs bei einem gesicherten Fahrzeug bewirkt die Ausgabe eines Abfragesignals über die in der entsprechenden Tür angeordnete induktive Antenne, woraufhin die am Körper mitgeführte Chipkarte ein Zugangscodesignal (Authentifikationssignal) über Funk an das Fahrzeug sendet. Ergibt sich im Ergebnis der Auswertung des Zugangscodes dessen Gültigkeit, so wird das Fahrzeug über die Zentralverriegelungspumpe entsichert. In ähnlicher Weise läuft der Vorgang der Sicherung des Fahrzeugs beim Aussteigen, das Starten des Fahrzeugs (über einen Tiptaster im Bedienungsbereich initiiert) und die Ausführung weiterer Funktionen ab.

Zumindest beim ersten Abfragevorgang, in dessen Ergebnis der Zugang zum Fahrzeug gewährt oder verweigert wird, muß die fahrzeugseitige Sender-/Empfänger-Einheit grundsätzlich sämtliche für das Fahrzeug zugelassenen Chipkarten ansprechen, um festzustellen, ob mit einer von diesen - und mit welcher - der Zugang zum Fahrzeug begehrt wird. Diese Abfragen und/oder die Antworten erfolgen nach dem Stand der Technik sequentiell: Entweder werden die Zugangscodegeber (auch als "ID-

Gebér" bezeichnet) sequentiell aktiviert und abgefragt, oder die ID-Geber antworten auf ein gemeinsames "Wecksignal" sequentiell in ihnen zugewiesenen Zeitschlitzten.

5 Für den gesamten Ansprechvorgang und die Auswertung der eingehenden Antwort bzw. Antworten bis hin zur Aktivierung des Öffnungsmechanismus steht gemäß den Spezifikationen der Fahrzeugherrsteller nur eine geringe Zeitspanne (typisch 200 ms) zur Verfügung, da der Nutzer nicht wahrnehmen soll, daß zwischen der Basisstation im Fahrzeug und seiner Chipkarte ein umfangreicherer Datenaustausch stattfindet, und da ihm keine spürbare Wartezeit für die Gewährung des Zugangs zugemutet werden soll. Speziell mit zunehmendem Umfang der, seitens der Zugangscode- bzw. ID-Geber zu übermittelnden Informationen wird die Summation der Antwortzeiten zunehmend kritisch für die Einhaltung dieses Zeitlimits.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung der gattungsgemäßen Art sowie eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben, mit denen der Verfahrensablauf ohne wesentliche Erhöhung des technischen Aufwandes und der Kosten deutlich beschleunigt werden kann.

25 Diese Aufgabe wird hinsichtlich ihres Verfahrensaspektes durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich ihres Anordnungsaspektes durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

30 Die Erfindung schließt den wesentlichen Gedanken ein, beide Phasen des Kommunikationsvorganges zwischen der Fahrzeugeinheit und den potentiell anzusprechenden Zugangscodegebern parallel ablaufen zu lassen, indem die Zugangscodegeber durch ein gemeinsames Abfragesignal angesprochen werden und zeitlich parallel antworten, wobei ihren Sendesignalen ein Charakteristikum aufgeprägt wird, welches die zeitlich parallele Verarbeitung in der Fahrzeugeinheit ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführung besteht dieses Charakteristikum in einer spezifischen Spreizspektrum-Sequenz, mit der der Zugangscode die Daten im ID-Geber (der Chipkarte) verarbeitet wird/werden. Auf Seiten der Fahrzeugeinheit sind entsprechende Mittel zur Entspiegelung des empfangenen gespreizten Daten- bzw. Zugangscodesignals vorgesehen. Da für die einzelnen Zugangscodegeber unterschiedliche Spreizsequenzen zur Aufprägung auf den Zugangscode vorzusehen sind, müssen fahrzeugseitig sämtliche zugelassenen Spreizsequenzen vorhanden sein.

Damit wird es erforderlich, mindestens Teile der fahrzeugseitigen Empfängereinheit als zueinander parallele Komponenten auszuführen. Da es sich bei den in Rede stehenden Systemen aber nicht um niedrigpreisige Systeme handelt und der potentiell erzielbare Gebrauchswertvorteil im Vordergrund steht, ist dieser Aufwand grundsätzlich vertretbar - zumal er durch geeignete Wahl des Spreizcodierungsverfahrens gering gehalten werden kann.

Unter diesem Blickwinkel ist das DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) -Verfahren besonders geeignet, da hierbei nur ein HF-Empfangsteil (Front-End) benötigt wird und der Mehraufwand für die verschiedenen Empfangsstrecken sich auf das Basisband, d.h. den Bereich der digitalen Signalverarbeitung, beschränkt, wo er durch Einsatz spezifischer höchstintegrierter Schaltungen minimiert werden kann. Auch senderseitig können bei den verschiedenen ID-Gebern identische HF-Baugruppen verwendet werden, lediglich bei der Erzeugung des gespreizten Datensignals im Basisband (softwaremäßig realisierbar) werden unterschiedliche Spreizsequenzen verwendet.

Grundsätzlich kann aber auch die Anwendung anderer Spreizspektrum-Verfahren sinnvoll sein, beispielsweise die Anwendung des sogenannten "Chirp"-Verfahrens, bei dem im Verlauf eines Datenttelegramms eine Erhöhung bzw. eine Absenkung der Trägerfrequenz erfolgt, die im Empfänger durch eine Empfangssignalverarbeitung mittels zeitvarianter Filter (Oberflächen-

wellenfilter) berücksichtigt wird. Da hierfür multiple Filterstrukturen im HF-Bereich benötigt werden, ist der empfängerseitige Aufwand grundsätzlich etwas höher - auch hier wirken sich aber technologische Fortschritte speziell bei der 5 Herstellung von Oberflächenwellenfiltern auf Keramiksubstraten kostendämpfend aus. Ebenso läßt sich das Verfahren mittels Frequency Hopping Spread Spektrum-Verfahren bewerkstelligen. Hier steht eine große Anzahl möglicher Übertragungskanäle auf verschiedenen Frequenzen zur Verfügung, die senderseitig - wieder unter Maßgabe einer Spreizsequenz - ange- 10 sprungen werden. Mittels Korrelation lassen sich im Empfänger wieder die Signale verschiedener Sender trennen.

Eine Anordnung zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens umfaßt - wie sich grundsätzlich schon aus den obigen Er- 15 läuterungen ergibt - eine Mehrzahl von Zugangscodegebern, die neben einem Speicher für den eigentlichen Zugangscode einen weiteren Speicher für das zusätzliche Charakteristikum, bei- spielsweise einen für jeden einzelnen Zugangscodegeber spezi- 20 fischen Spreizcode, und eine zu dessen Aufprägung dienende Multiplikator- bzw. Modulatorstufe aufweisen, sowie eine Sen- der-/Empfänger-Einheit (Fahrzeugeinheit) zur Abfrage der ein- zelnen Zugangscodegeber und zur Auswertung eines oder mehre- 25 rer auf das Abfragesignal hin übermittelten, geberspezifisch individualisierter Zugangscodesignale. Die Fahrzeugeinheit weist eine der Anzahl der zugelassenen Zugangscodegeber ent- sprechende Anzahl von Speicherbereichen für deren Charakteri- stika (Spreizcodes) sowie eine entsprechende Anzahl von Fil- 30 ter- oder Korrelatorkomponenten zur Verarbeitung der Emp- fangssignale mit den gespeicherten Charakteristika auf. Es versteht sich, daß die Fahrzeugeinheit zudem einen Abfragesi- gnalgenerator und -sender aufweist und daß die Zugangscodege- 35 ber einen auf diesen abgestimmten Abfragesignalempfänger ha- ben, der die übrigen Komponenten der Zugangscodegeber bei Empfang eines Abfragesignals aktiviert.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie grundsätzlicher Zusammenhänge zum Verständnis der vorgeschlagenen Lösung anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

Fig. 1 ein Funktions-Blockschaltbild einer Gesamtanordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

10 Fig. 2 eine zusammenhängende Darstellung zur Erläuterung der Erzeugung eines gespreizten Datensignals sowie der Modulation des Trägers mit diesem in einem Zugangscodegeber gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

15 Fig. 3 ein Funktions-Blockschaltbild zur Erläuterung der empfängerseitigen Verarbeitung des gemäß Fig. 2 senderseitig erzeugten Zugangscodesignals,

20 Fig. 4 eine Darstellung zur Erläuterung des Prinzips der Spreizsequenzverarbeitung und

Fig. 5 eine gegenüber Fig. 1 für die Anwendung eines speziellen Algorithmus modifizierte Anordnung.

25 Fig. 1 zeigt eine "Passive Entry"-Zugangssteueranordnung 1, die mehrere ID-Geber 10 und eine Fahrzeugeinheit 20 umfaßt, in Form eines fragmentarischen Funktions-Blockschaltbildes, das nur die im Zusammenhang mit der Ausführung der Erfindung wesentlichen Funktionskomponenten zeigt.

30 Jeder ID-Geber 10 umfaßt einen Datenspeicher 11, in dem ein geberspezifischer Code ID1, ID2, ... IDn gespeichert ist, welcher neben dem eigentlichen Zugangscode nutzerspezifische Daten des Besitzers umfaßt. Weiterhin umfaßt jeder ID-Geber 35 einen PN-Codespeicher 13, in dem jeweils ein für diesen Geber charakteristischer Spreizcode gespeichert ist. In einer in der Figur als Multiplikator symbolisierten Spreizcode-

Verarbeitungsstufe 15 jedes ID-Gebers 10 wird dem jeweiligen Zugangs- und Nutzercode der für diesen ID-Geber spezifizierte Spreizcode aufgeprägt, und in einer der Spreizcode-Verarbeitungsstufe 15 nachgeordneten HF-Stufe 17 erfolgt in an sich bekannter Weise eine HF-Verarbeitung zu einem Sendesignal, welches über eine (nicht bezeichnete) HF-Antenne abgestrahlt wird. Weiterhin weist jeder ID-Geber 10 einen Abfragesignalempfänger 19 auf, der bei Empfang eines Abfragesignals die oben genannten Komponenten zur Ausgabe eines Antwortsignals aktiviert. Die hier gewählte vereinfachte Blockdarstellung ist so zu verstehen, daß der Abfragesignalempfänger 19 einen Controller zur Ablaufsteuerung der Ausgabe eines Antwortsignals umfaßt; Details der Funktionskomplexe Abfragesignalempfang und Antwortsignalsteuerung sind an sich bekannt und bedürfen daher hier keiner genaueren Erläuterung. Der im Zusammenhang mit der Ausführung der Erfindung wesentliche Ablauf der Signalverarbeitung im ID-Geber 10 ist in Fig. 2 und der zugehörigen Beschreibung weiter unten genauer erläutert.

Die Fahrzeugeinheit 20 umfaßt einen Abfragesignalgenerator 21, und einen mit dessen Ausgang verbundenen Abfragesignalsender 23 zur Erzeugung des Abfragesignals. Bestehende Systeme benutzen für dieses Abfragesignal relativ niedrige Frequenzen (z.B. 125 kHz, induktive Übertragung), um eine genaue Eingrenzung des Wirkungsbereichs des Abfragesignals zu erreichen, das Signal wird durch (hier nicht gezeigte) Antennen in Karosserieteilen eines Fahrzeugs übertragen. Prinzipiell ist jedoch jede beliebige Übertragungsstrecke für dieses Abfragesignal denkbar. Auch insoweit ist die Funktion der Zugangssteueranordnung 1 an sich bekannt und bedarf keiner genaueren Erläuterung. Wesentlich ist, daß durch einen Mikrocontroller 25 der Fahrzeugeinheit 20 bei Erhalt eines entsprechenden Auslösesignals (beispielsweise von einem Taster am Türgriff des Fahrzeugs) die Erzeugung eines einzelnen, allgemeingültigen Abfragesignals für alle ID-Geber 10 durch den Abfragesignalgenerator 21 veranlaßt und zugleich eine Parallelverarbeitung der daraufhin eingehenden Antwortsignale der ID-Geber

gesteuert wird. Die Antwortsignale werden wiederum in an sich bekannter Weise über eine (nicht bezeichnete) HF-Antenne empfangen, in einer HF-Stufe 26 HF-seitig verarbeitet und einem der HF-Stufe nachgeschalteten A/D-Wandler 27 digitalisiert.

5 Im Anschluß an die Digitalisierung erfolgt - wie in der Figur zu erkennen ist - eine Parallelverarbeitung in einer der Anzahl  $n$  der zugelassenen ID-Geber 10 entsprechenden Anzahl von Korrelatorstufen 28, wo jeweils eine Entspiegelung mit dem bei der senderseitigen Spreizung angewandten, in der Fahrzeugeinheit 10 in einem fahrzeugseitigen Spreizcodespeicher 29 abgelegten Spreizcode erfolgt. Dieser Vorgang ist nochmals in Fig. 3 und weiter unten in der Beschreibung skizziert. In dessen Ergebnis stehen die in Fig. 1 als "Abfrageergebnis 1", "Abfrageergebnis 2" bzw. "Abfrageergebnis  $n$ " bezeichneten entspiegelten Zugangs- und Nutzercodes ID1, ID2 bzw. IDn der im Abfragebereich der Fahrzeugeinheit 20 liegenden und ein Antwortsignal übermittelnden ID-Geber zur weiteren Verarbeitung und Prüfung in an sich bekannter Weise bereit, wobei die Bereitstellung erfindungsgemäß gleichzeitig erfolgt und dadurch die Zugangscode-Verarbeitung beschleunigt wird. Das in Fig. 1 dargestellte Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (DSP) stellt das grundlegende Prinzip der bevorzugten Ausführung dar. Der DSP-Algorithmus läßt sich im Rahmen der Rechenkapazität modifizieren, um applikationsspezifische Optimierungen vorzunehmen. Beispielsweise ließe sich der Dynamikbereich durch Verfahren wie "Multiuser Detection of CDMA by Iterated Soft-Cancellation (Turbo Multiuser Detection)" erweitern. In der einschlägigen Literatur finden sich viele Ansätze für solche Optimierungs-Möglichkeiten.

20 30 Die digitale Signalverarbeitung läßt sich in diesem Fall im allgemeinen nicht mehr in einzelne unabhängige Zweige aufteilen. Die in Fig. 1 skizzierte Anordnung hätte dann die in Fig. 5 gezeigte Form einer modifizierten Anordnung 1' mit einem DSP-Verarbeitungsblock 28/29' zur parallelen digitalen Verarbeitung des Empfangssignals. Fig. 5 bedarf in Anbetracht der obigen Erläuterung von Fig. 1 keines weiteren Kommentars.

35

Fig. 2 illustriert die einzelnen Stufen der Erzeugung eines gespreizten Datensignals (Zugangs- und Nutzercode), die in vorteilhafter Weise im logischen bzw. digitalen Verarbeitungsbereich der ID- bzw. Zugangscodegeber 10 stattfindet.

5 Zunächst wird mittels eines rückgekoppelten Schieberegisters SR und einer Additionsstufe ADD auf im oberen Teil von Fig. 2 skizzierte Weise aus einem Taktsignal "Clock" ein Spreizcode "PN-Signal" erzeugt. Anschließend erfolgt eine multiplikative Verknüpfung des hierbei erhaltenen Spreizcodes mit dem eigentlichen Datensignal in der bereits in Fig. 1 gezeigten Verarbeitungsstufe 15. Der Signalverlauf des Datensignals, des Spreizcodes und des gespreizten Datensignals ist - an einem vereinfachten Beispiel - in den drei Timingdiagrammen im mittleren Bereich von Fig. 2 dargestellt.

15

Im unteren Bereich der Fig. 2 ist der letzte Schritt einer BPSK-Modulation eines HF-Trägers mit dem im Mikrocontroller MC gewonnenen gespreizten Datensignal in einem BPSK-Modulator MOD zur Gewinnung eines Sendesignals dargestellt.

20

In Fig. 3 ist (wiederum in Form einer Prinzipskizze) dargestellt, wie das Empfangssignal der Fahrzeugeinheit 20 (Fig. 1) in einem einfachen Empfangsteil ("Front-End") R einer Filterung in einer Filterstufe F und einer weiteren Verarbeitung in einem dieser nachgeordneten Abwärts-Mischer M unterzogen wird, bevor das Signal in einem A/D-Wandler AD (entsprechend Block 27 in Fig. 1) einer Digitalisierung unterzogen und in der logischen Verarbeitungsstufe DSP, die zugleich das Abtastsignal für den A/D-Wandler AD liefert, einer logischen Verarbeitung unter Synchronisation, Korrelation und Demodulation zur Rückgewinnung des Zugangs- und Nutzercodes unterzogen wird.

35 In Fig. 4 ist an einem Beispiel eine Spreizcode-Verarbeitung etwas näher skizziert, wie sie bei der hier erläuterten Zugangssteueranordnung 1 senderseitig in den Verarbeitungsstufen 15 der ID-Geber 10 ausgeführt wird und der empfängersei-

tig eine entsprechende Entspiegelung in den Korrelatorstufen 29 der Fahrzeugeinheit 20 entspricht.

Vereinfachend wird angenommen, daß der zu übertragende Zugangscode durch ein Folge  $a(n)$  von Bits gegeben sei, die einen zeitlichen Abstand bzw. eine Symboldauer  $T$  haben. Weiter wird angenommen, daß diese Symboldauer  $T$  gleich dem zeitlichen Abstand  $T_b$  zweier Quellensymbole sei und  $a(n)$  aus bipolaren Werten  $+1, -1$  gebildet sei, die mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten sollen. Der Spreizvorgang umfaßt in der Modell-Darstellung folgende Schritt: Zunächst wird durch Aufwärtstastung mit dem Spreizfaktor  $L$  die Folge  $\tilde{a}(k)$  erzeugt. Dies geschieht durch Einfügen von  $(L-1)$  Nullen im Abstand der Chipdauer  $T_c$  zwischen jeweils zwei Werten von  $a(n)$ . Die Zuordnung der Spreizsequenz zu den einzelnen Bits wird in diesem Modell als Filterung der aufwärtsgetasteten Bitfolge  $\tilde{a}(k)$  mit einem FIR-Filter verstanden. Die Filterkoeffizienten dieses FIR-Filters sind die  $L$  bipolaren Elemente der (im Kasten in der ersten Zeile der Fig. 4 gezeigten) Spreizsequenz b. Die bei der Spreizung entstehende Folge  $x(k)$  ist nun durch die Spreizsequenz geprägt. Ein D/A-Wandler wandelt die Folge  $x(k)$  in eine Folge  $x_0(t)$  von Diracimpulsen im zeitlichen Abstand  $T_c$ , und darauf folgt eine Impulsformung mit einer frei wählbaren Impulsform zu einem Sendesignal  $s_0(t)$ , das sich mathematisch als Ergebnis einer Faltung von  $x_0(t)$  und der inversen Fouriertransformierten des Frequenzganges bei der Impulsformung darstellt. (Dieses Modell schließt in vereinfachender Weise der Darstellung keine Modulation auf eine Trägerfrequenz ein.)

Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf das beschriebene Beispiel und die gegebenen Erläuterungen beschränkt, sondern ebenso in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung, insbesondere zur Funk-Zugangssteuerung zum Innenraum und/oder zur Aktivierung 5 von Betriebsfunktionen eines Kraftfahrzeuges, mittels einer Anordnung (1) mit einer Sender-/Empfänger-Einheit (20) zur Aussendung eines Abfragesignals und zum Empfang von Zugangscodesignalen und einer mit der Sender-/Empfänger-Einheit verbundenen Auswertungseinheit zur Auswertung empfangener Zugangscodesignale und zur Ausgabe eines Zugangsfreigabe- oder -sperrsignals in Abhängigkeit vom Auswertungsergebnis und einer Mehrzahl von Zugangscodegebern (10) zum Empfang des Abfragesignals und zur Aussendung jeweils eines spezifischen Zugangscodesignals in Reaktion auf den Empfang des Abfragesignals,

dadurch gekennzeichnet, daß durch die Sender-/Empfänger-Einheit ein alle Zugangscodegeber gleichzeitig aktivierendes Abfragesignal ausgegeben wird und alle dieses Abfragesignal empfangenden Zugangscodegeber danach im wesentlichen gleichzeitig ihre spezifischen Zugangscodesignale aussenden, wobei die Sender-/Empfänger-Einheit eine Separierung der gleichzeitig empfangenen Zugangscodesignale aufgrund eines diesen aufgeprägten Charakteristikums ausführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Zugangscodesignale in den Zugangscodegebern (10) mit unterschiedlichen Spreizsequenzen einer Spreizspektrum- 30 Verarbeitung unterzogen und in der Sender-/Empfänger-Einheit (20) mit jeweils einer entsprechenden inversen Spreizsequenz entspreizt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß für die Spreizspektrum-Verarbeitung in den Zugangscodegebern (10) das DSSS-Verfahren, insbesondere unter Nutzung zueinan-

der orthogonalen Spreizsequenzen als Charakteristikum, und in der Sender-/Empfänger-Einheit (20) eine Entspiegelung im Basisband durch digitale Signalverarbeitung angewandt wird.

5. 4. Verfahren nach Anspruch 2, durch gekennzeichnet, daß für die Spreizspektrum-Verarbeitung in den Zugangscodegebern (10) eine Chirpsequenz- oder FH-Verarbeitung und in der Sender-/Empfänger-Einheit eine entsprechende laufzeitabhängige 10 Filterung im HF-Abschnitt bzw. FH-Entspiegelung angewandt wird.
5. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche aufweist:
  - 15 eine Sender-/Empfänger-Einheit (20) mit einem Abfragesignalgeber (21, 23) zur Erzeugung und Aussendung des Abfragesignals und einem Empfänger (26 bis 29) zum Empfang der Zugangscodesignale, wobei mindestens in einem Abschnitt des Empfängers Mittel (28, 29) zur parallelen Verarbeitung mehrerer empfangener Zugangscodesignale gemäß dem diesen aufgeprägten Charakteristikum vorgesehen sind, und eine Mehrzahl von Zugangscodegebern (10) mit einer Empfangs- und Aktivierungseinheit (19) zum Empfang des Abfragesignals und zur Steuerung der Ausgabe des jeweiligen Zugangscodesignals, einem Speicherbereich (13) zur Speicherung des dem Zugangscode aufzuprägenden Charakteristikums und einer Sende- 25 stufe (17), die eine Verarbeitungseinheit (15) zur Aufprägung des gespeicherten Charakteristikums auf den Zugangscode aufweist.
  - 30 6. Anordnung nach Anspruch 5, durch gekennzeichnet, daß der Abfragesignalgeber (21, 23) der Sender-/Empfänger-Einheit (20) und die Empfangs- und Aktivierungseinheiten (19) der Zugangscodegeber (10) zur induktiven Signalübertragung, insbesondere bei einer Trägerfrequenz von 125 kHz, ausgebildet sind.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Empfänger (26 bis 29) der Sender-/Empfänger-Einheit und  
5 die Sendestufen (17) der Zugangscodegeber Mittel zu einer  
UHF-Funkübertragung, insbesondere bei 433 oder 868 MHz, auf-  
weisen.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
der Empfänger (26 bis 29) der Sender-/Empfänger-Einheit Ab-  
schnitte (28) zur parallelen Verarbeitung verschiedener Zu-  
gangscodesignale im Basisband, insbesondere Mittel zur Di-  
rect-Sequence-Spreizung eines entsprechend gespreizten Zu-  
15 gangscodesignals, aufweist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Empfänger der Sender-/Empfänger-Einheit Abschnitte zur  
20 parallelen Verarbeitung verschiedener Zugangscodesignale in  
der HF-Stufe, insbesondere zeitvariante Filterkomponenten zur  
Entspreizung von Chirp-gespreizten Zugangscodesignalen, auf-  
weist.

## Zusammenfassung

## Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangssteuerung

- 5 Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung mittels einer Anordnung
  - (1) mit einer Sender-/Empfänger-Einheit (20), durch die Sender-/Empfänger-Einheit ein alle Zugangscodegeber gleichzeitig aktivierendes Abfragesignal ausgegeben wird und alle dieses Abfragesignal empfangenden Zugangscodegeber danach im wesentlichen gleichzeitig ihre spezifischen Zugangscodesignale aussenden und die Sender-/Empfänger-Einheit eine Separierung der gleichzeitig empfangenen Zugangscodesignale aufgrund eines diesen aufgeprägten Charakteristikums ausführt.
- 10
- 15 (Fig. 1)

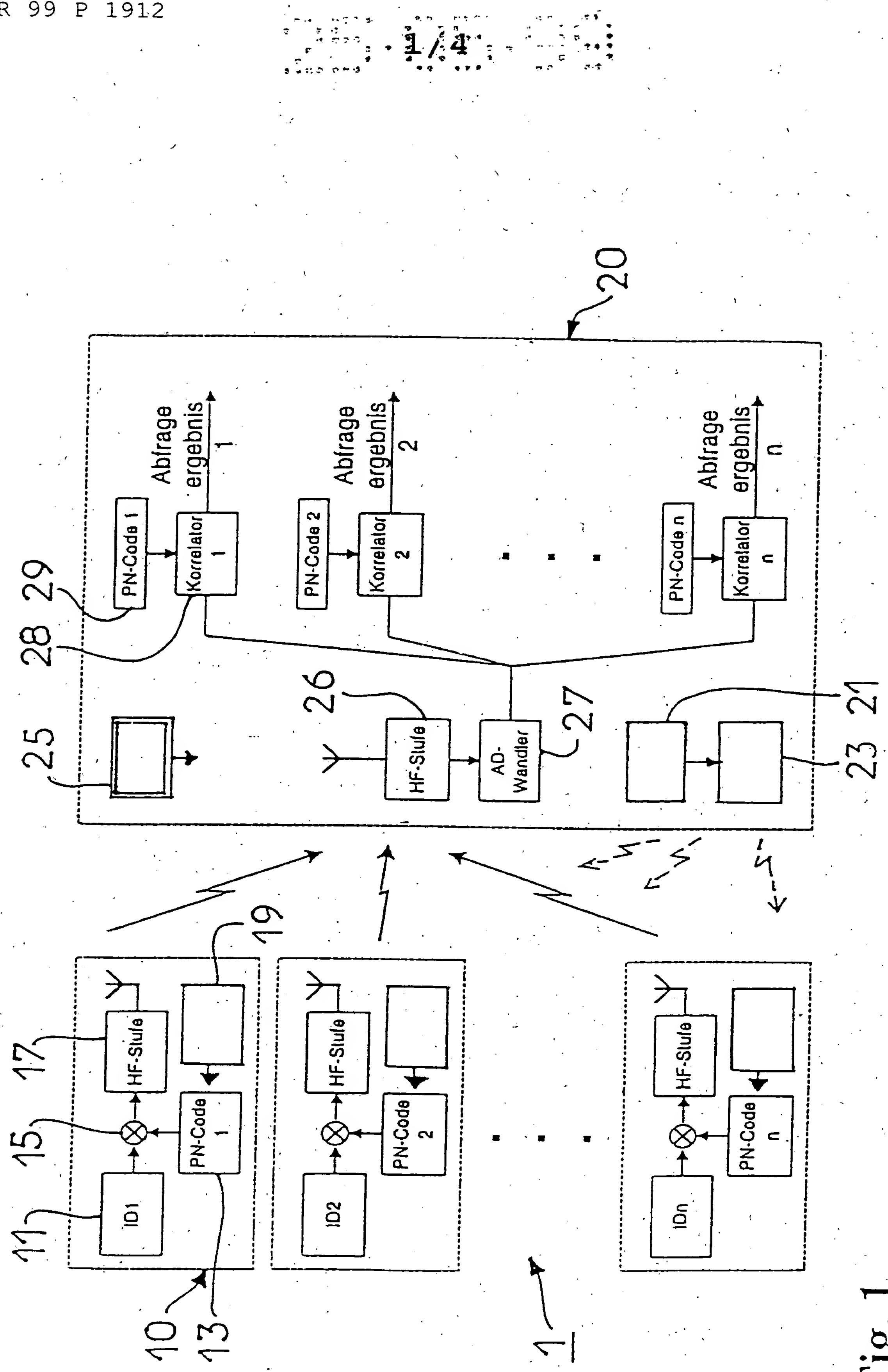


Fig. 1

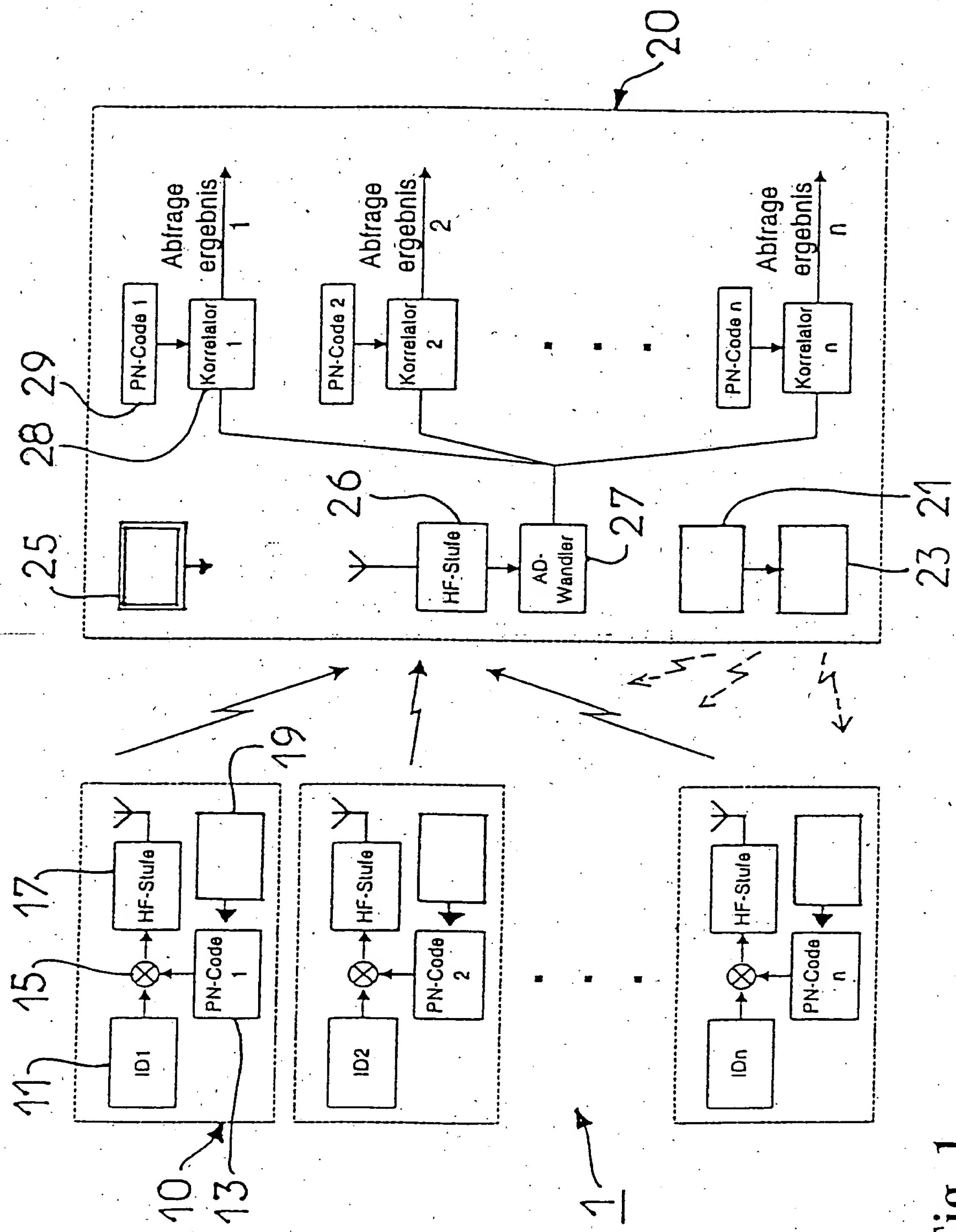
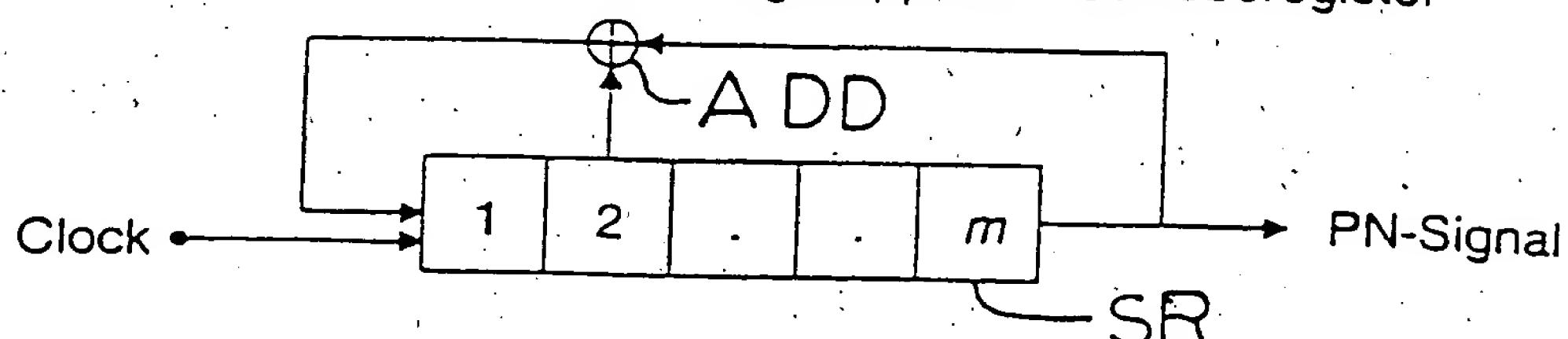


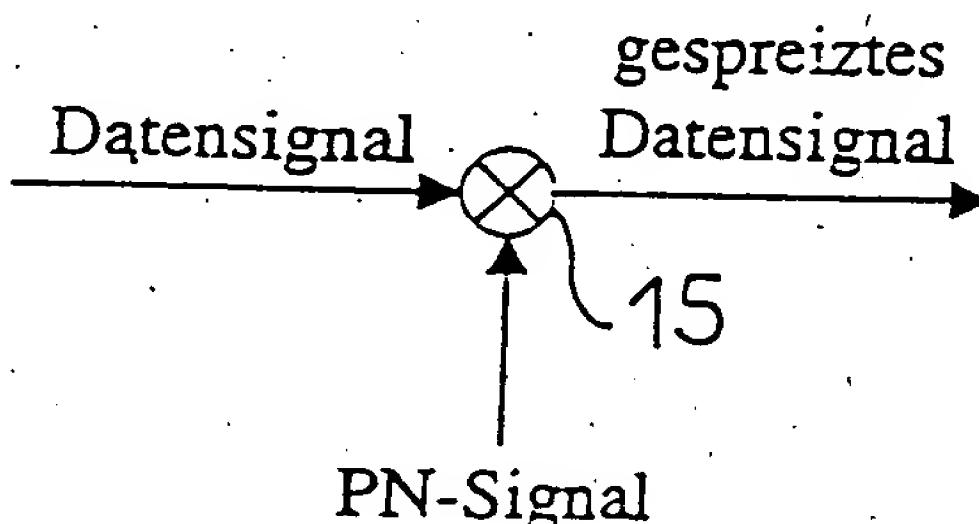
Fig. 1

Erzeugung des gespreizten Datensignals bereits im Microcontroller:

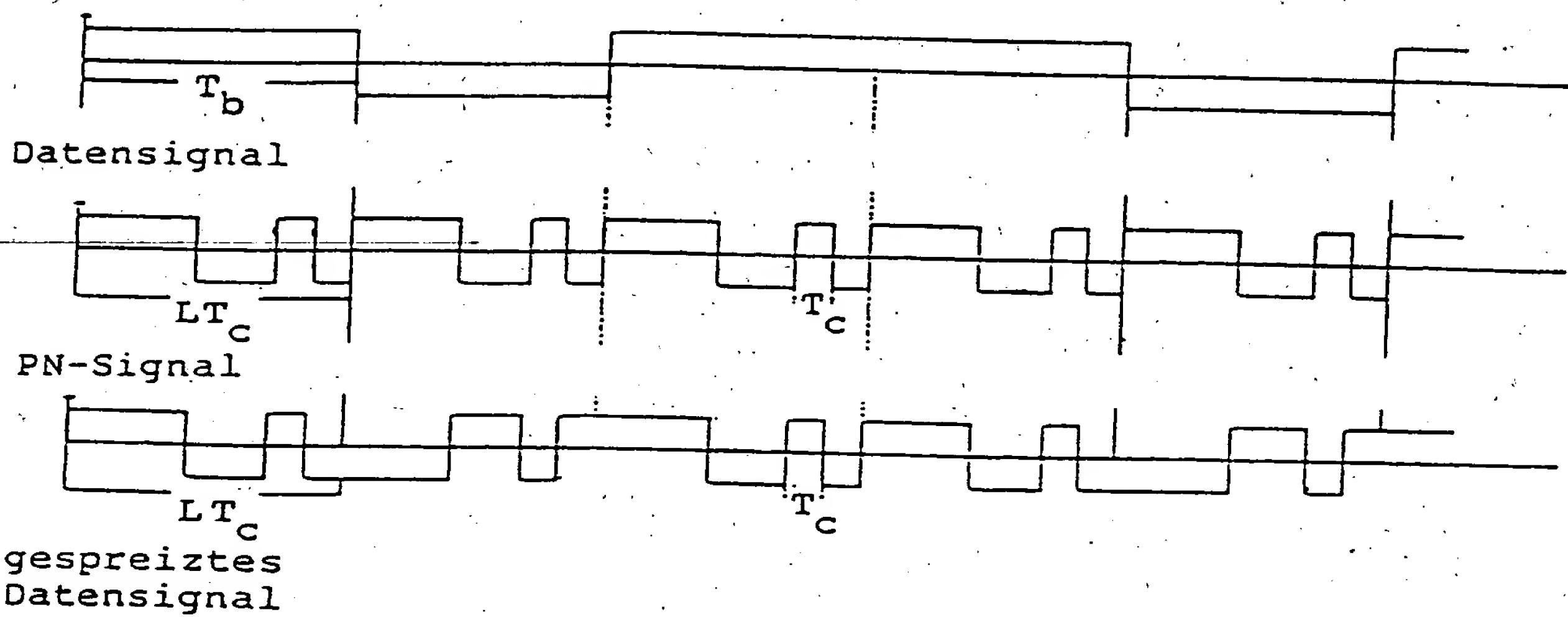
1. Erzeugung der PN-Sequenz mittels rückgekoppeltem Schieberegister



2. XOR-Verknüpfung mit Datensignal



Signalverlauf (für  $m=3$ ):



$T_b$ : Bitperiode

$L$ : Spreizfaktor (hier = 7)

$T_c$ : Chipperiode

BPSK (Bi-Phase-Shift-Keying)-Modulation des Trägers mit gespreiztem Datensignal

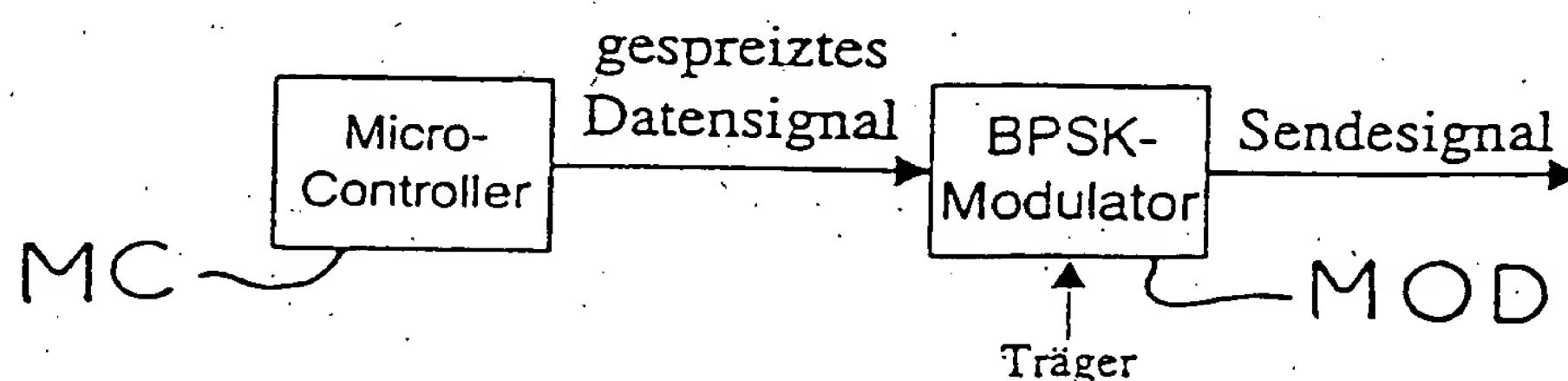


Fig. 2

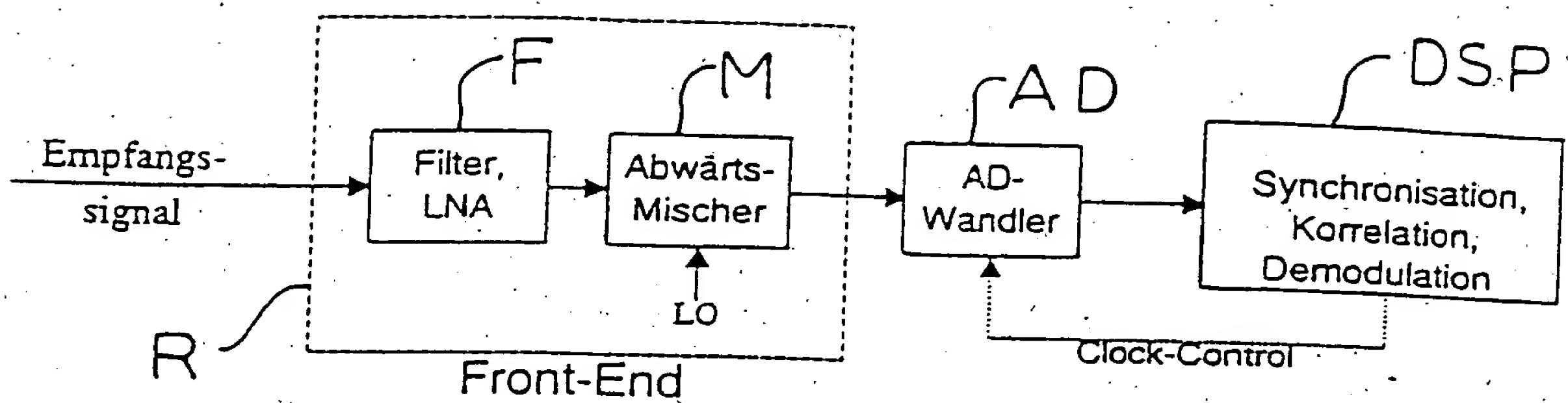


Fig. 3

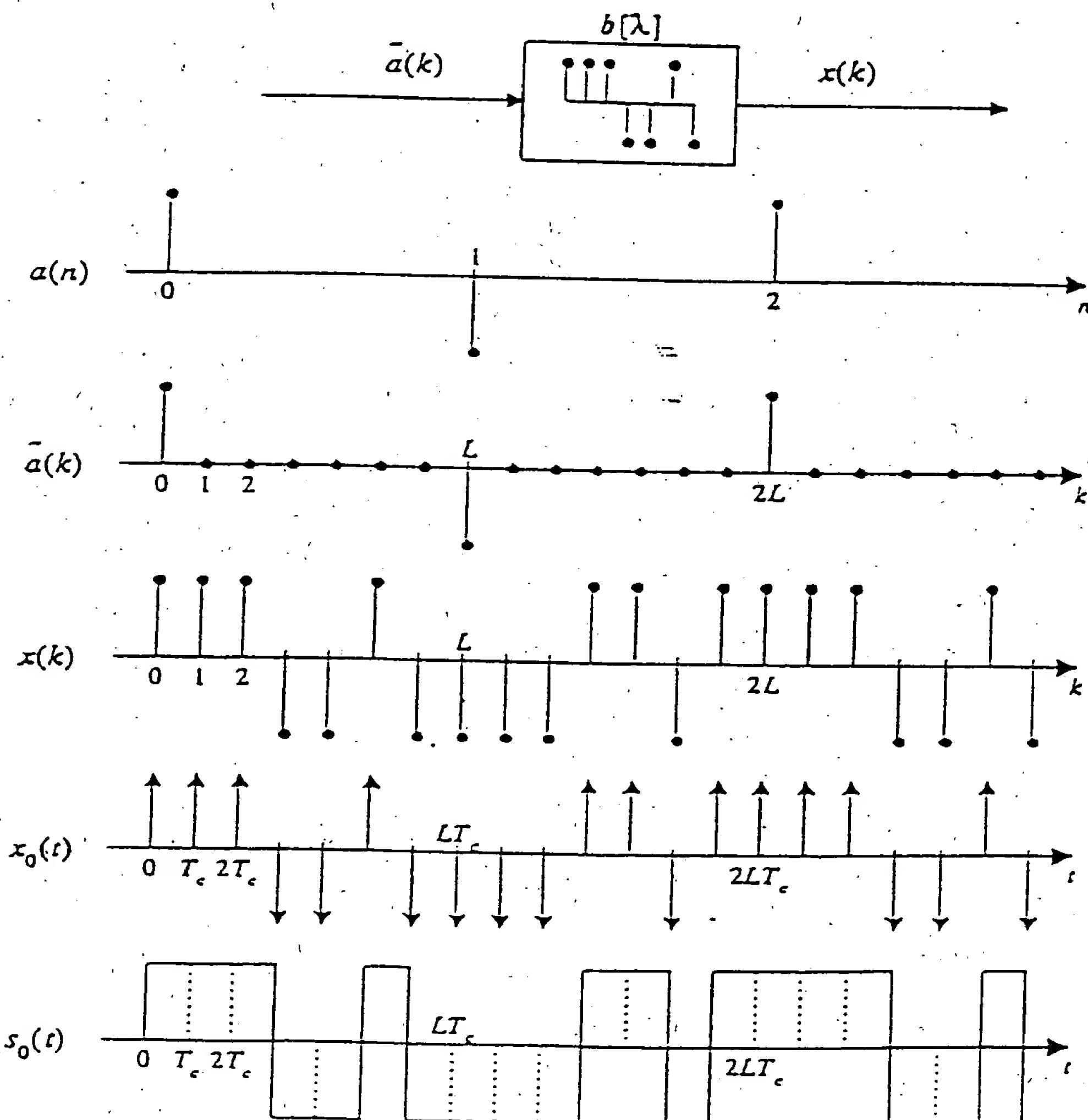


Fig. 4

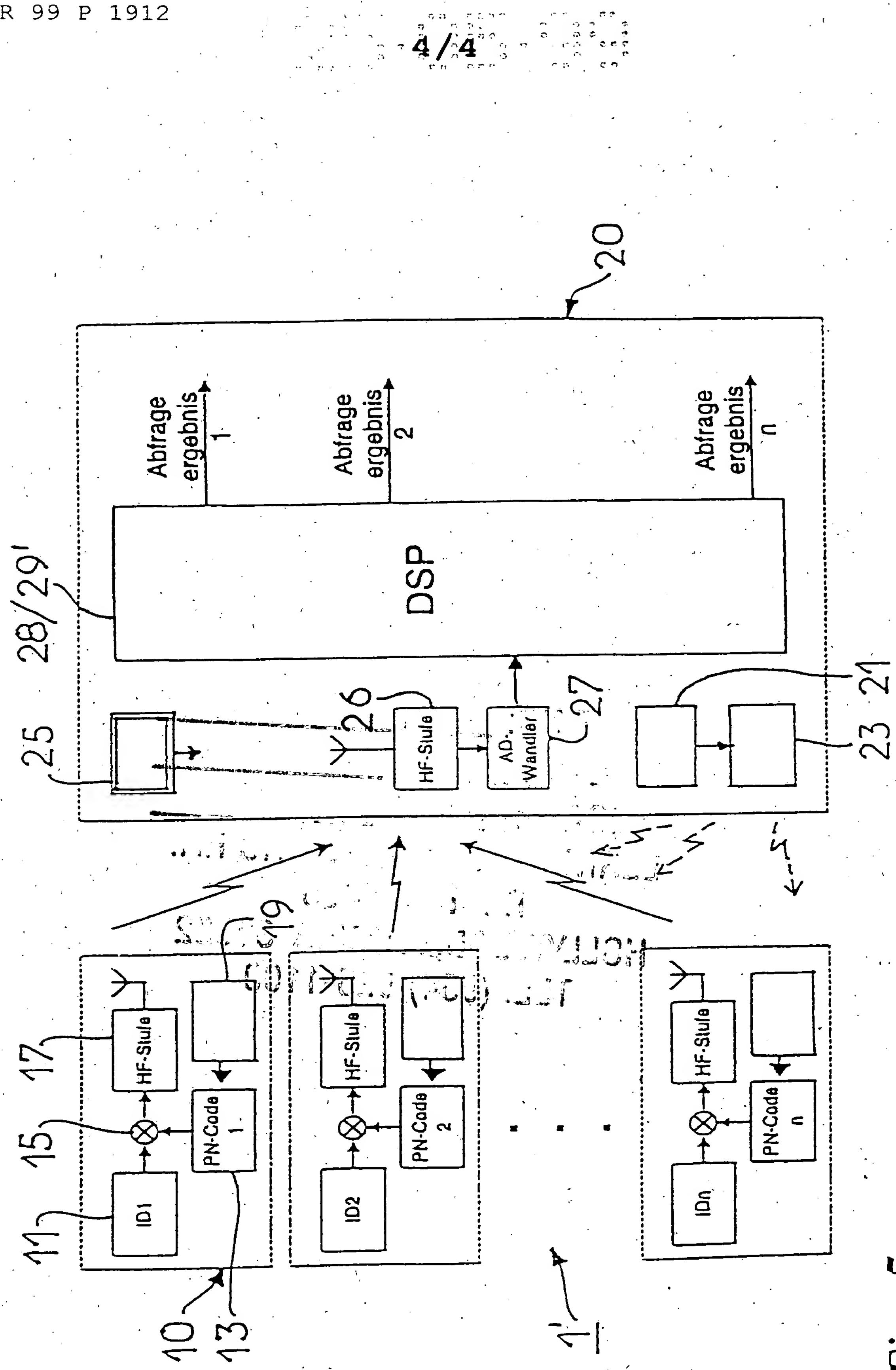


Fig. 5